

Астана +7(7172)727-132, Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89,
Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70,
Нижний Новгород (831)429-08-12, Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15,
Самара (846)206-03-16, Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78, Уфа (347)229-48-12
Россия, Казахстан и другие страны ТС доставка в любой город

Единый адрес: vbr@nt-rt.ru

Веб-сайт: <http://vibrator.nt-rt.ru>

АМПЕРМЕТРЫ И ВОЛЬТМЕТРЫ ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ Ф1760А и Ф1760А-АД

Руководство по эксплуатации

Содержание

1. Нормативные ссылки.....	3
2. Требования безопасности.....	3
3. Описание прибора и принцип его работы.....	4
3.1 Назначение.....	4
3.2 Условия эксплуатации.....	5
3.3 Технические характеристики.....	6
3.4 Устройство и работа.....	9
4. Размещение и монтаж прибора на щите (пульте).....	11
5. Подготовка прибора к работе.....	15
6. Поверка прибора.....	16
6.1 Операции поверки.....	16
6.2 Средства поверки.....	16
6.3 Требования безопасности.....	16
6.4 Условия поверки.....	17
6.5 Проведение поверки.....	17
6.6 Оформление результатов поверки.....	18
7. Текущий ремонт.....	19
7.1 Возможные неисправности и способы их устранения.....	19
7.2 Сведения о ремонте.....	19
8. Правила хранения и транспортирования.....	20

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на амперметры и вольтметры оптоэлектронные Ф1760А и Ф1760А–АД (в дальнейшем – приборы) и содержит технические характеристики, описание устройства и работы приборов, правила эксплуатации и указания по поверке.

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 25804.1 – ГОСТ 25804.8 - 83 – Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных станций.

ГОСТ 12.2.007.0 - 75 – Изделия электроизмерительные. Требования безопасности.

ГОСТ 14254 - 96 – Степени защиты. Обозначения. Методы испытаний.

ГОСТ 15150 - 69 – Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 17516.1 - 90 – Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.

ГОСТ Р 50746 - 2000 – Технические средства для атомных станций. Технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51318.22 - 2006 – СТСЭ. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.

ОПБ–88/97 – Общие положения обеспечения безопасности атомных станций.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Прибор в части защиты человека от поражения электрическим током относится к классу III ГОСТ 12.2.007.0.

2.2 Приборы могут использоваться в устройствах атомных станций («ОИАЭ» исполнение), относящихся к классу 3Н по ОПБ–88/97.

2.3 По защищённости от проникновения твёрдых тел и воды прибор соответствует группе IP20 по ГОСТ 14254.

2.4 К работе с приборами допускаются лица, ознакомившиеся с руководством по эксплуатации прибора, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИП ЕГО РАБОТЫ

3.1 Назначение

Приборы оптоэлектронные Ф1760А и Ф1760А–АД контактные предназначены для измерения тока и напряжения в цепях постоянного тока, а также неэлектрических величин при работе в комплекте с первичными преобразователями, имеющими выходные электрические сигналы в виде постоянного тока или напряжения постоянного тока.

Приборы предназначены для применения на объектах использования атомной энергии (ОИАЭ), а также в других отраслях промышленности в системах контроля, регулирования технологических процессов и в системах защиты технологического оборудования при аварийных отклонениях контролируемых параметров.

Приборы предназначены также для экспорта в страны с умеренным климатом.

Приборы соответствуют требованиям «Специальных условий поставки оборудования, приборов, материалов и изделий для объектов атомной энергетики», общим техническим требованиям «Приборы и средства автоматизации для атомных станций, ОТТ», ГОСТам 25804.1...25804.8 «Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных станций», а также программе обеспечения качества ПОКАС (И).

Приборы предназначены только для визуального наблюдения за измеряемыми параметрами.

Приборы имеют дискретно–аналоговое светодиодное устройство с беспараллаксным отсчётом показаний при внешней освещённости от 50 до 500 лк.

Приборы являются узкопрофильными и могут быть изготовлены с горизонтальным или вертикальным перемещением светового указателя (горизонтальное или вертикальное исполнение соответственно) и могут устанавливаться на пультах и щитах с любым углом наклона к горизонту.

3.2 Условия эксплуатации

3.2.1 Климатические факторы

Нормальные условия применения приборов:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Рабочие условия применения приборов:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С;
- относительная влажность 80 % при 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

3.2.2 Механические факторы

В части воздействия механических факторов приборы соответствуют:

- по вибрации и ударам – требованиям группы М40 по ГОСТ 17516.1:

1) синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с амплитудой ускорения $2,5 \text{ м/с}^2$;

2) удары одиночного действия с пиковым ускорением 30 м/с^2 и длительностью ударного импульса от 2 до 20 мс;

– по сейсмостойкости – являются стойкими к воздействию землетрясения интенсивностью 8 баллов при уровне установки над нулевой отметкой до 25 м в соответствии с ГОСТ 17516.1.

3.2.3 Радиопомехи:

Приборы являются источниками промышленных радиопомех и относятся к классу Б по ГОСТ Р 51318.22.

3.2.4 Условия электромагнитной совместимости:

По устойчивости к помехам приборы отвечают требованиям, предъявляемым к группе III по ГОСТ Р 50746, категория функционирования – В.

3.2.5 Питание приборов

Питание приборов осуществляется от источника переменного тока напряжением $(6 \begin{smallmatrix} +0,6 \\ -0,9 \end{smallmatrix})$ В или $(12 \begin{smallmatrix} +1,2 \\ -1,8 \end{smallmatrix})$ В, частотой $(50 \begin{smallmatrix} +1 \\ -2,5 \end{smallmatrix})$ Гц, или от источника постоянного тока напряжением $(24 \begin{smallmatrix} +2,4 \\ -3,6 \end{smallmatrix})$ В.

3.3 Технические характеристики

3.3.1 Диапазоны измерений

Диапазоны измерений приборов приведены в таблице 1. По согласованию с изготовителем возможны и другие диапазоны.

Таблица 1

Диапазон измерений	Входное сопротивление, кОм	Падение напряжения, мВ
0 – 5 мА; 5 – 0 – 5 мА; 4 – 20 мА	–	73 – 83
0 – 75 мВ; 75 – 0 – 75 мВ; 0 – 1 В	100 ± 2	–
0 – 10 В	1000 ± 20	

Приборы с диапазоном измерений 0–75 и 75–0–75 мВ могут использоваться с наружными шунтами на 75 мВ.

Приборы, диапазоны измерений которых соответствуют выходным сигналам преобразователей ГСП, могут быть использованы как вторичные для работы с этими преобразователями. Такие приборы могут быть проградуированы в единицах любых измеряемых величин согласно действующим стандартам на измеряемые параметры.

3.3.2 Погрешности

Погрешности выражаются в процентах от диапазона измерений.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений равны ± 1 %.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от нормальной до любой во всём диапазоне рабочих температур от минус 10 до плюс 50 °С, равны ± 0,25 %.

Погрешности приборов, работающих с преобразователями ГСП или с наружными шунтами, нормируются без учета погрешности преобразователей или шунтов.

3.3.3 Световая сигнализация

За конечными отметками отсчётного устройства имеются извещатели, которые светятся красным светом при выходе указателя измеряемой величины за пределы диапазона показаний.

3.3.4 Быстродействие

Время установления показаний – не более 0,5 с.

3.3.5 Отсчётное устройство

Дискретность отсчётного устройства 1 % от длины шкалы (указатель прибора имеет 100 дискретных положений, не считая нулевого).

Допускаются, при неизменном входном сигнале, колебания указателя приборов между двумя соседними положениями, что обусловлено указанной дискретностью отсчётного устройства.

Длина шкалы приборов – (125 ± 1) мм.

3.3.6 Мощность

Мощность, потребляемая от источников питания – не более 2 В·А.

3.3.7 Габаритные размеры и масса

Габаритные размеры, мм

без скобы – $160 \times 30 \times 262$;

со скобой – $182 \times 30 \times 262$ (см. рисунок. 1).

Масса, кг, не более:

прибора – 0,75;

скобы – 0,35.

3.3.8 Показатели надёжности

Средняя наработка на отказ – не менее 150000 ч.

Параметром, по которому определяется отказ, являются основная приведенная погрешность измерений.

Средний срок службы – не менее 10 лет.

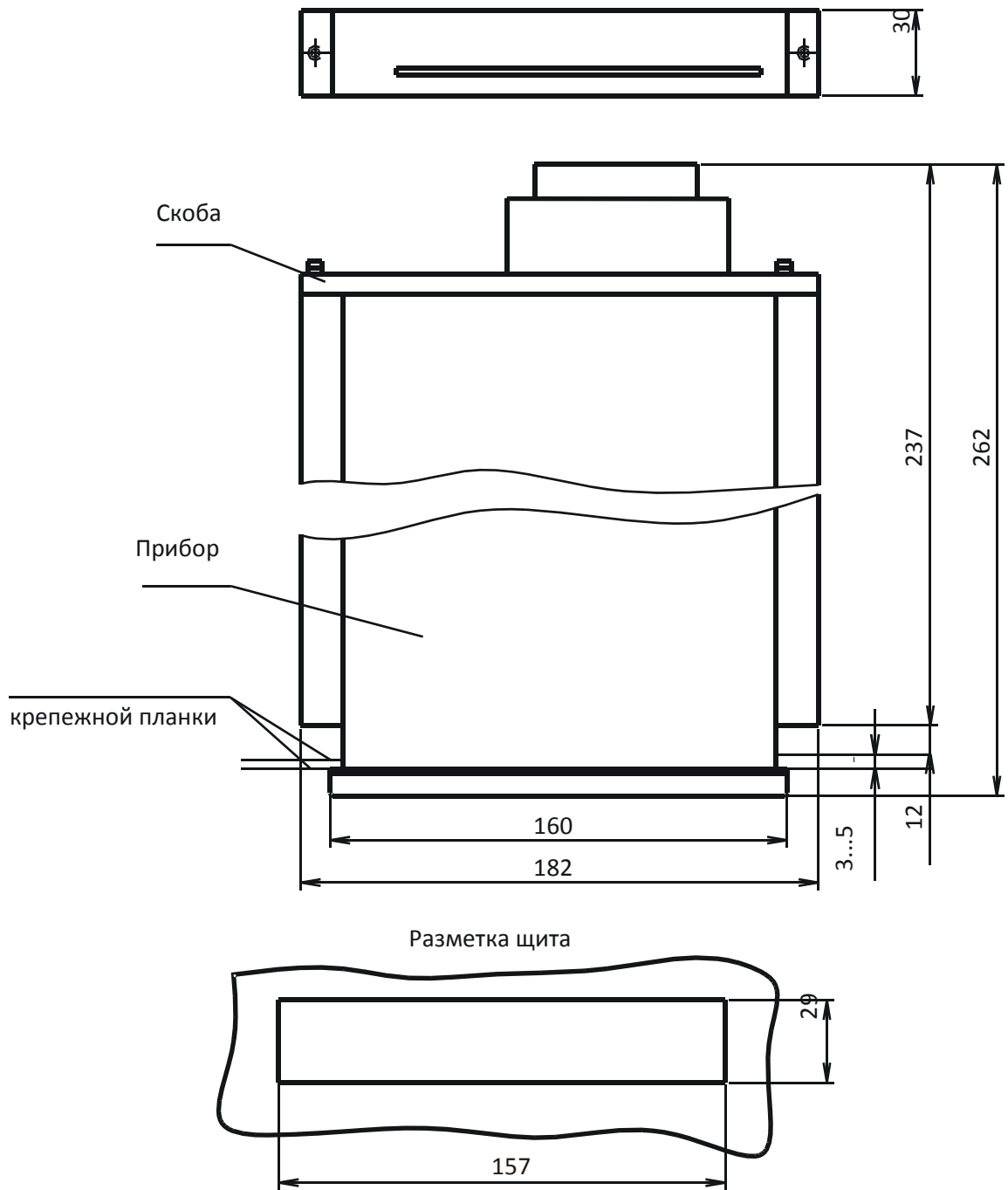
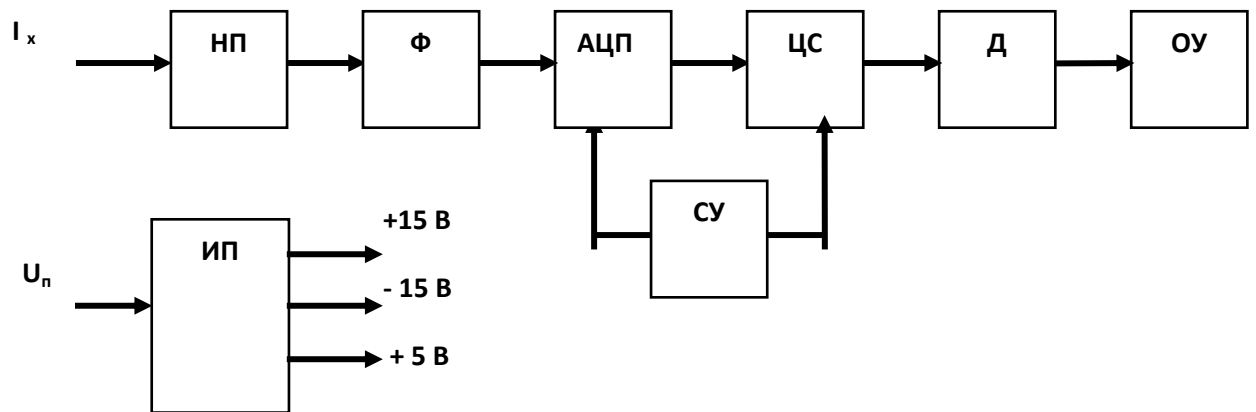


Рисунок 1 – Габаритный чертеж прибора со скобой

3.4 Устройство и работа

3.4.1 Функциональная схема прибора приведена на рисунке 2.



- НП – нормирующий преобразователь;
- Ф – фильтр;
- АЦП – аналого-цифровой преобразователь;
- ЦС – цифровой сумматор;
- Д – дешифратор;
- ОУ – отсчётное устройство;
- СУ – схема управления;
- ИП – источник питания;

Рисунок 2 – Функциональная схема прибора

Прибор работает следующим образом. Нормирующий преобразователь НП преобразует поступающий на его вход сигнал I_x или U_x в пропорциональное ему напряжение постоянного тока 0...8 В, которое очищается от помех активным фильтром Ф и поступает на вход аналого-цифрового преобразователя АЦП. Схема управления СУ вырабатывает тактирующие импульсы, запускающие АЦП и управляющие цифровым сумматором ЦС. После прихода запускающего импульса, АЦП вырабатывает двоичный код, пропорциональный напряжению, присутствующему в этот момент на его входе. Этот код поступает в ЦС и без изменения проходит на вход дешифратора Д, где преобразуется в код управления отсчётным устройством ОУ, благодаря чему включается соответствующий светодиод (первый из двух, образующих указатель измеряемой величины). Через полпериода с выхода СУ в ЦС поступает импульс, увеличивающий записанный в нём код на одну единицу. В результате этого в ОУ включается следующий светодиод, а предыдущий гаснет. Ещё через полпериода вновь запускается АЦП и цикл повторяется. За счёт высокой частоты переключения светодиодов их мигание не заметно, и указатель наблюдается в виде двух светящихся светодиодов, средняя линия между которыми отображает значение измеряемой величины на шкале прибора.

Источник питания ИП, выполнен на основе DC – DC преобразователя с гальванической развязкой.

3.4.2 Конструкция прибора

Прибор имеет плоский пластмассовый корпус, закрытый сверху и снизу крышками. Внутри корпуса находятся печатные платы, на которых смонтированы элементы электрической схемы.

С задней стороны корпуса расположены радиатор и вилка шпепсельного разъёма.

С лицевой стороны прибор закрывается наличником, состоящим из стекла и рамки. Циферблат имеет 102 прорези по количеству светодиодов, входящих в отсчётное устройство.

Если требуется нанести на циферблат любые дополнительные знаки и надписи, то это возможно сделать без вскрытия прибора (без нарушения пломб). Для этого следует снять наличник, боковые скобки, крепящие циферблат, и сам циферблат.

ВНИМАНИЕ! Снятие циферблата и его установка должны производиться при отключённом приборе с соблюдением мер предосторожности во избежание поломки светодиодов, входящих в прорези циферблата, (необходимо обеспечить перемещение циферблата без лишних усилий и перекосов в направлении, перпендикулярном плоскости лицевой панели прибора).

Завинчивание винтов, крепящих наличник, также должно производиться без лишних усилий, во избежание срыва резьбы в пластмассовой крышке.

4 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ ПРИБОРА НА ЩИТЕ (ПУЛЬТЕ)

4.1 Размещение прибора

Приборы можно размещать в щитах или пультах. Для облегчения температурного режима приборов, рекомендуется устанавливать зазор между ними (5 – 10) мм. При установке щитов в помещении, где температура окружающей среды не превышает 30 °С, приборы можно устанавливать практически вплотную друг к другу с шагом 30,5 мм (при этом в щите вырезается общее окно, как показано на рисунке 3, а размеры задаются в соответствии с таблицей на рисунке 3).

Крепление прибора на щите или пульте осуществляется с помощью скобы, позволяющей задвигать или выдвигать прибор. Скоба входит в комплект поставки.

Для извлечения прибора из щита удобно пользоваться специальной ручкой. При поставке партии приборов до 5 штук прилагается одна ручка, а при размере партии больше 5 штук – 2 ручки.

На рисунке 4 представлена скоба в сборе и её крепление к щиту (пульту). Скоба состоит из двух направляющих 1 и 2, к которым при помощи четырёх винтов крепится задняя планка 3 с розеткой соединителя 4. Направляющие крепятся винтами 5 к крепёжным планкам 6 и 7, предварительно прикреплённым к щиту 8. Меняя положение направляющих с помощью винтов 5, можно отрегулировать плавность хода прибора в скобе.

Планки 6 и 7 в комплект поставки не входят и могут изготавливаться предприятиями, выпускающими щиты (пульта). Рекомендуемый чертёж планки показан на рисунке 5, сверление отверстий в щитах и планках рекомендуется производить с помощью кондукторов, которые закрепляются в окнах щитов.

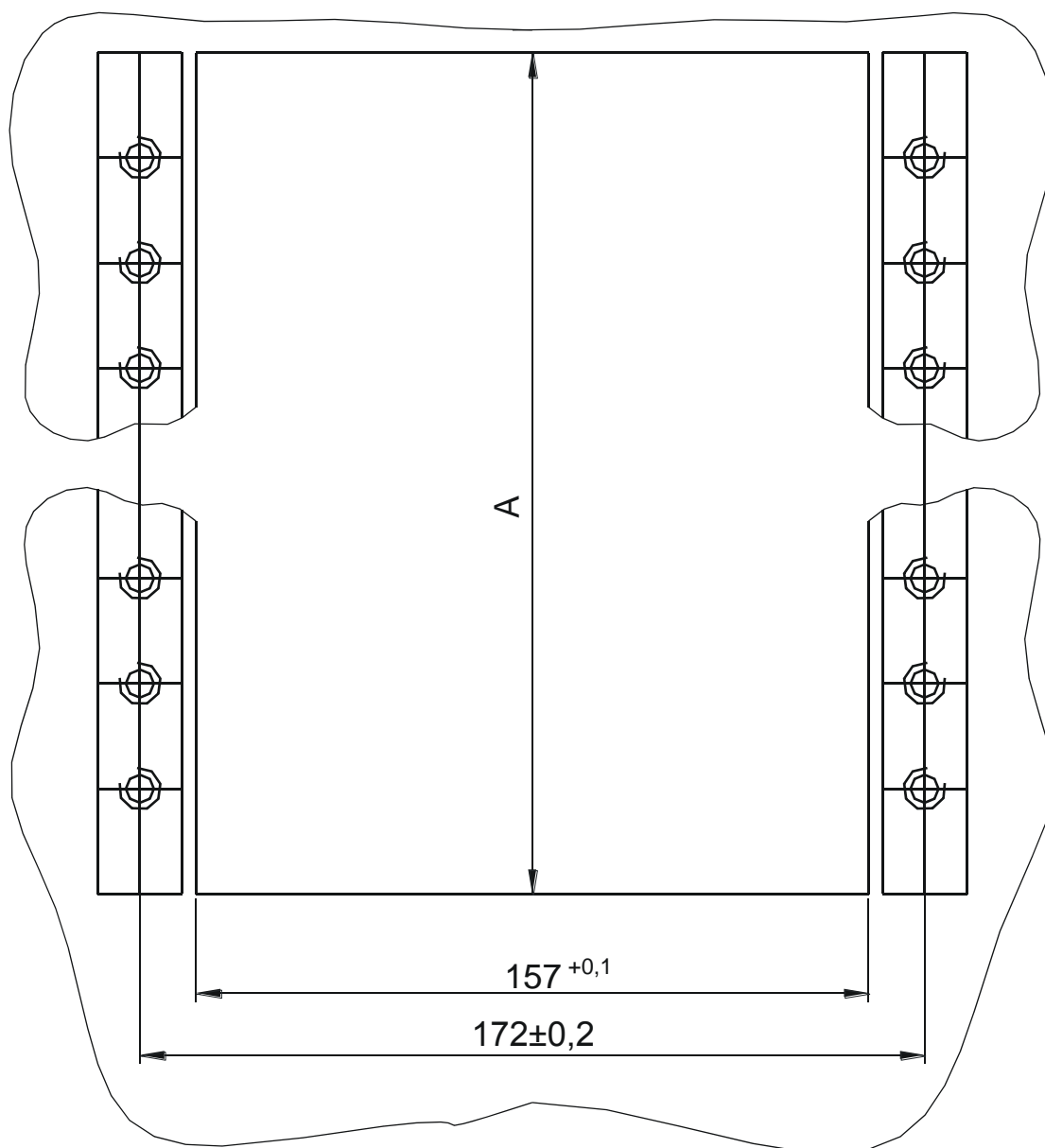
Между рядами приборов должно оставаться расстояние, достаточное для размещения двух крепёжных планок (не менее 24 мм по наличникам).

4.2 Монтаж

Для установки и включения прибора проделайте следующие операции:

- проверьте разметку щита по рисункам 3 и 5;
- произведите сборку скобы согласно рисунку 4;
- произведите монтаж розетки штепсельного разъёма в соответствии с рисунком 6.

Напряжение питания $U_{п}$ должно соответствовать напряжению, указанному на щитке прибора.



Количество приборов в группе	1	2	3	4	5	6	7	8
Размер "А" (с допуском $\pm 0,5$ мм),мм	29	60	90,5	121	151,5	182	212,5	243

Рисунок 3 – Окно и крепёжные планки с обратной стороны щита

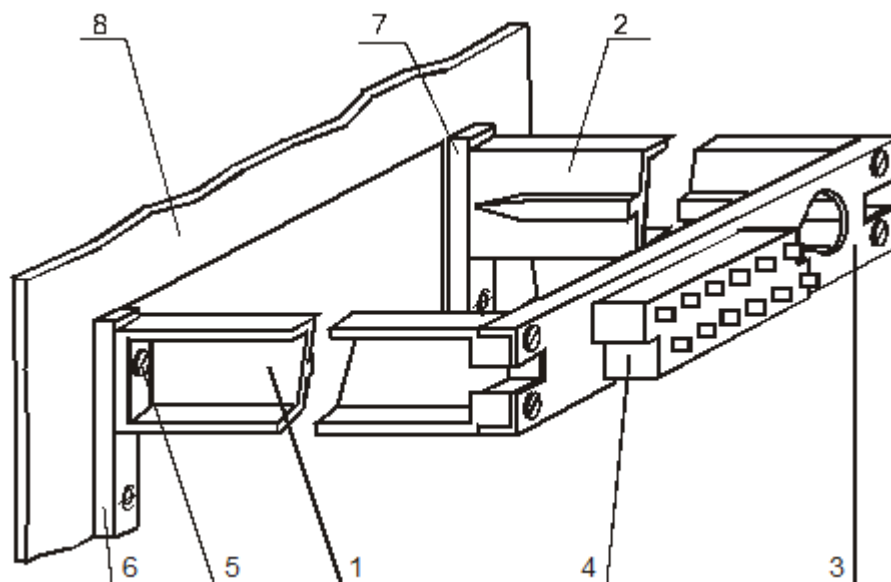


Рисунок 4 – Монтаж скобы

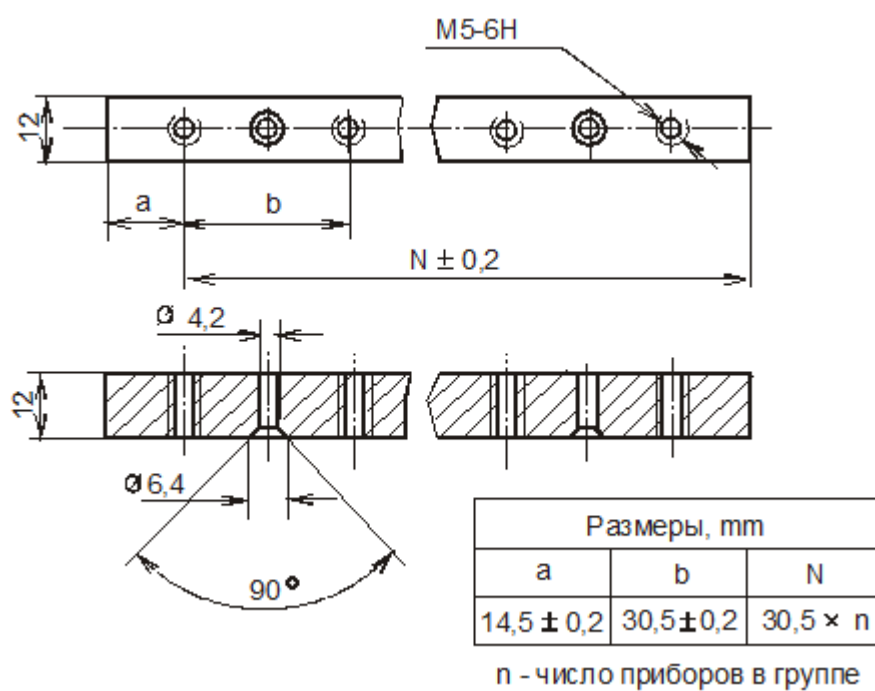


Рисунок 5 – Крепежная планка

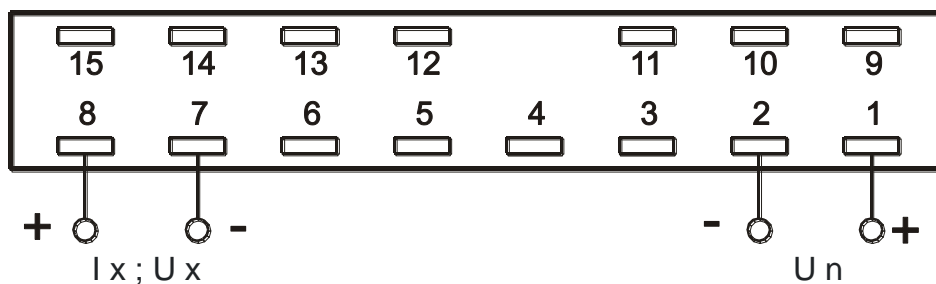


Рисунок 6 – Схема внешних соединений прибора

5 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

5.1 Прежде, чем приступить к работе с прибором, необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

5.2 При получении прибора для эксплуатации необходимо:

1) в случае транспортирования прибора в условиях повышенной влажности или низких температур, выдержать его в течение 4 часов в нормальных условиях при температуре плюс $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности 30 до 80 %;

2) осмотреть прибор и убедиться в отсутствии механических повреждений.

5.3 Перед эксплуатацией прибора рекомендуется проверить правильность его функционирования в соответствии с разделом 6 «Проверка прибора».

5.4 Проверить правильность подключения всех сигналов на контактах разъёмов в соответствии с рисунком 6 и установить прибор в щит или пульт.

5.5 Подключить прибор к источнику питания и подать на его вход измеряемый сигнал.

6 ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящая методика поверки распространяется на амперметры и вольтметры опто-электронные Ф1760А и Ф1760А–АД и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 6 лет.

6.1 Операции поверки

Таблица 2

Наименование операции поверки	№ пункта	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.5.1	да	да
Опробование (проверка работоспособности)	6.5.2	да	да
Определение метрологических характеристик	6.5.3	да	да

6.2 Средства поверки

Таблица 3

№ пункта поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа или основные характеристики и средства поверки
6.5.2	Калибратор программируемый ПЗ20; погрешность $\pm 0,01$ %; диапазон напряжений 0 – 10 В, диапазон токов 0 – 100 мА
6.5.3	

Разрешается применение средств поверки не приведённых в таблице 3, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью.

6.3 Требования безопасности

Требования безопасности при проведении измерений по ГОСТ 12.2.007.0 класс III.

6.4 Условия поверки

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питания в соответствии с 3.2.5 и маркировкой на щетке;
- положение прибора – любое.

6.5 Проведение поверки

6.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие приборов следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать указанной в паспорте;
- маркировка должна быть чётко обозначена;
- наружные части приборов должны быть без механических повреждений, влияющих на работу приборов;
- покрытие корпусов приборов должно быть без дефектов;
- крепление разъёма должно быть надёжным.

6.5.2 Опробование

1) Подключить прибор к источнику питания. На вход прибора подать измеряемый сигнал. Убедиться, что при изменении значения этого сигнала изменяется соответственно положение указателя на отсчётном устройстве прибора.

2) Проверить сигнализацию о перегрузке, для чего подать входной сигнал, значение которого на 5...10 % выходит за пределы диапазона измерения, и убедиться в срабатывании соответствующего извещателя.

6.5.3 Определение основной приведённой погрешности измерений.

Определение основной приведённой погрешности (γ) производится по формуле

$$\gamma = \frac{A - A_D}{A_K - A_H} \cdot 100\% , \quad (1)$$

где: A_D – действительное значение входного сигнала;

A_H, A_K – начальное и конечное значения диапазона измерений входного сигнала;

A – расчётное значение входного сигнала, соответствующее проверяемой точке, определяемое по формуле

$$A = (A_K - A_H) \frac{N}{100} + A_H \quad (2)$$

где: A_H, A_K – то же, что и в формуле (1);

N – дискретное положение указателя, соответствующее проверяемой точке, не считая нулевого;

Погрешность определяют на втором (после нулевого), последнем и трёх других дискретных положениях указателя, размещённых приблизительно равномерно по шкале.

Определение основной погрешности следует производить в следующей последовательности:

- 1) установить на приборе проверяемую точку;
- 2) увеличивая, а затем уменьшая значение входного сигнала, до тех пор, пока не начнёт происходить изменение показаний на ближайшее большее (меньшее), определить A_{d1} и A_{d2} . За действительное значение входного сигнала A_d следует принять то из значений A_{d1} и A_{d2} , при котором абсолютное значение разности $(A - A_{d1})$ и $(A - A_{d2})$ является наибольшим.
- 3) рассчитать значение основной погрешности измерений по формуле (1).

Результаты поверки считаются положительными, если для каждой из проверяемых точек основная приведенная погрешность измерений находится в пределах $\pm 1\%$ от диапазона измерений.

6.6 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют в соответствии с ПР 50.2.006 с нанесением поверительного клейма на табличку, расположенную на верхней крышке прибора, при положительных результатах поверки.

7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

7.1 Возможные неисправности и способы их устранения

Перечень возможных неисправностей приборов и указания по их устранению приведены в таблице 4.

Таблица 4

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При включении прибора на его отсчётном устройстве ОУ ничего не индицируется	Неисправность в цепи питания прибора	Проверить цепь питания и устранить неисправность
Указатель прибора находится у нулевой отметки при любом изменении измеряемой величины и включена световая сигнализация на ОУ	Обрыв в цепи измерения	Устранить обрыв в цепи измерения
	Измеряемый сигнал находится за пределами диапазона измерений	Подать на вход прибора сигнал, соответствующий диапазону измерений

7.2 Сведения о ремонте

В связи с тем, что приборы являются сложными изделиями электронной техники, и устранение в них неисправностей может привести к изменению метрологических характеристик, ремонт приборов рекомендуется производить на предприятии-изготовителе.

8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

8.1 Приборы до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при окружающего воздуха от 0 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С.

8.2 Приборы без упаковки хранить в закрытом помещении на стеллажах при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 50 °С и относительной влажности до 80 % при 25 °С.

8.3 Транспортировка приборов производится в упаковке для транспортирования всеми видами закрытого транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С и относительной влажности до 80 % при 25 °С в упаковке предприятия изготовителя, а самолётами – в отапливаемых герметизированных отсеках.

ВНИМАНИЕ! В связи с постоянной работой по совершенствованию изделий, повышающей его надёжность или улучшающей эксплуатационные качества, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отражённые в настоящем издании.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Астана +7(7172)727-132, Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89,
 Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70,
 Нижний Новгород (831)429-08-12, Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15,
 Самара (846)206-03-16, Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78, Уфа (347)229-48-12
 Россия, Казахстан и другие страны ТС доставка в любой город
 Единый адрес: vbr@nt-rt.ru
 Веб-сайт: <http://vibrator.nt-rt.ru>